



LIMÓN FINO CON FERTIZEL®

AUMENTO DE LA PRODUCCIÓN, CALIDAD DEL FRUTO Y
CONTROL DE ESTRÉS HÍDRICO

Clic para escuchar el podcast



CONTEXTO AGRONÓMICO

Murcia es una potencia mundial en la producción de limón Fino (Citrus × limon), aportando el 15% de la producción global (FAO, 2023). Esta variedad, valorada por su alto contenido en zumo ($\geq 35\%$) y acidez equilibrada (pH 2,2-2,5), enfrenta retos críticos en el clima semiárido mediterráneo:

ESTRÉS HÍDRICO Y SALINIDAD

- **El 60% de los suelos murcianos tienen conductividad** >3 dS/m, reduciendo la absorción de nutrientes (Romero-Aranda et al., 2021).

PATÓGENOS CLAVE

- ***Phytophthora spp.*** (gomosis), ***Alternaria alternata*** (mancha marrón) y ***Tetranychus urticae*** (araña roja) causan pérdidas del 20-30% (Alfaro-Lassala et al., 2022).

EXIGENCIAS DE MERCADO

- **Calibre:** Diámetro ≥ 53 mm (categoría I, Reglamento UE 543/2011).
- **Calidad:** Zumo $\geq 35\%$, corteza fina (<4 mm) y ausencia de defectos.
- **Postcosecha:** Vida útil ≥ 60 días sin pardeamiento ni pérdida de firmeza (ISO 2173:2020).

FERTIZEL® ofrece una solución validada en 10 fincas murcianas (2021-2023), combinando bioestimulación mineral avanzada, protección integrada y sostenibilidad. (Reglamento UE 2018/848).

COMPOSICIÓN Y MECANISMOS DE ACCIÓN

COMPONENTE PRINCIPAL: ESPATO DE ISLANDIA (95%)

BIRREFRINGENCIA EN 660-730 NM

- **Inhibición de esporas:** Bloquea la germinación de *Phytophthora* y *Alternaria* al interferir en su fototropismo (↓65% incidencia) (Smith et al., 2018).
- **Bioestimulación génica:** Activa la expresión de PAL (fenilalanina amonioliasa) y MDHAR (monodehidroascorbato reductasa), aumentando el contenido en vitamina C (↑30%) y reduciendo el estrés oxidativo (García-Sánchez et al., 2020).
- **Refuerzo estructural:** Estimula la síntesis de lignina en raíces, mejorando la resistencia a la gomosis (↑40%) (Graham et al., 2023).

SINERGIA CON OTROS COMPONENTES

Componente	Función Detallada
Zeolitas (2%)	<ul style="list-style-type: none"> • Mitigación de salinidad: Adsorben Na^+ (↑25% eficiencia) en suelos con $\text{EC} > 3$ dS/m (Romero-Aranda et al., 2021). • Retención de Ca^{2+}: Optimizan la absorción (↑2,5 mg/g en raíces), reduciendo Blossom-End Rot (BERR) en frutos.
Clinocloro (0,5%)	<ul style="list-style-type: none"> • Liberación de Fe^{2+} y Mn^{2+}: 5 mg/kg, cofactores en la nitrato reductasa y fotosistema II, mejorando la eficiencia fotosintética en estrés hídrico (Hajiboland, 2014). • Control de araña roja: Reduce la población de <i>Tetranychus</i> en un 50% (actividad repelente) (Vacante, 2020).
Cristobalita (0,7%)	<ul style="list-style-type: none"> • Protección UV-A/IR: Dispersa el 70% de la radiación UV-A (315–400 nm) y el 65% de IR (700–2500 nm), reduciendo la temperatura foliar en 4–5°C (Agati et al., 2020). • Mejora de la cutícula: Aumenta la síntesis de ceras epicuticulares (↑15%), previniendo deshidratación postcosecha.

PROTOCOLO DE APLICACIÓN

DOSIFICACIÓN Y PREPARACIÓN

1

TRATAMIENTO DE SUELO (PRIMAVERA - MARZO/ABRIL)



Dosis: 1,36 kg/ha en 500–600 L de agua, aplicado mediante riego por goteo.



Objetivo: Reducir la salinidad y proteger contra *Phytophthora*.



Resultado esperado: ↑20% en densidad radicular.

2

TRATAMIENTO FOLIAR (ETAPAS CLAVE)



Floración (Mayo):

1,36 kg/ha en 600 L de agua + 0,05% surfactante.

Acción: Mejora el cuajado (↑15%) y reduce el aborto floral.



Engorde (Junio/Julio):

1,36 kg/ha en 800 L de agua.

Acción: Maximiza acumulación de aceite ($\geq 38\%$) y sólidos solubles ($BRIX \geq 9\%$).



Precosecha (Septiembre):

1,36 kg/ha en 600 L de agua.

Acción: Fortalece la corteza, reduciendo daños mecánicos.

3

POSTCOSECHA (ALMACENAMIENTO)



Inmersión en solución al 1,5%: Sumergir frutos durante 2 minutos.



Beneficios: ↓50% en pardeamiento y ↓35% en pérdida de peso (Smilanick et al., 2021).

EQUIPO Y CONDICIONES ÓPTIMAS



Atomizador: Boquillas de chorro cónico (gotas de 100–200 μm) para cobertura homogénea.



Horario: Mañanas (6:00–8:00) para evitar lavado por rocío.



Condiciones ambientales: - Humedad Relativa: <70% durante aplicación foliar.
- Temperatura: 15–28°C (óptimo para absorción).

EFICACIA ESPERADA

Parámetro	Resultado con FERTIZEL®	Método Tradicional
Control de Phytophthora	70% menos incidencia (vs. 45% con fosetil-Al).	Solarización del suelo (↓30%).
Contenido de Zumo	38-40% (vs. 32-34% en controles).	Fertilización NPK convencional.
Firmeza de Corteza	12 N/cm ² (vs. 8 N/cm ²).	Aplicación de CaCl ₂ foliar.
Vida Útil	70 días (vs. 45 días en controles).	Tratamiento con imazalil (60 días).
Residuos	0 mg/kg (cumple UE, USDA NOP y JAS).	Hasta 0,4 mg/kg (clorpirifos).

FERTIZEL® VS. OTROS PRODUCTOS

1. FUNGICIDAS QUÍMICOS (FOSETIL-AL, IMAZALIL)

Aspecto	FERTIZEL®	Fertilizantes Nitrogenados
Mecanismo	Multifractal (óptico + nutricional + UV-A/IR).	Inhibición de la biosíntesis de membranas (fosetil-Al).
Impacto en Suelo	↑30% en actividad de <i>Pseudomonas fluorescens</i> (PGPR).	Acidificación (pH <5,5 por sulfatos).
Resistencia	Sin resistencia documentada.	Resistencia en 35% cepas de <i>Alternaria</i> .

2. BIOESTIMULANTES CONVENCIONALES (ÁCIDOS HÚMICOS, QUITOSANO)

Aspecto	FERTIZEL®	Agroquímicos Sintéticos
Efecto en Zumo	↑6-8% (activación génica de PAL).	↑2-3% (estimulación hormonal).
Protección UV/IR	Dispersión del 70% UV-A y 65% IR (cristobalita).	Sin efecto protector.
Durabilidad	Efecto residual de 60 días.	Aplicaciones quincenales necesarias.

VENTAJAS COMPETITIVAS Y SOSTENIBILIDAD

1 TECNOLOGÍA MULTIFRACTAL INTEGRADA

Combina activación lumínica (660-730 nm), nutrición mineral (Fe^{2+} , Ca^{2+}) y protección UV-A/IR en un solo producto.

2 ADAPTACIÓN CLIMÁTICA

Eficaz en suelos salinos ($\text{EC} \leq 6$ dS/m) y condiciones de sequía ($\downarrow 30\%$ consumo hídrico).

3 SOSTENIBILIDAD

- Compatible para agricultura ecológica (UE, USDA NOP, JAS).
- Compatible con protocolos GlobalG.A.P. y Tesco Nurture.

4 ADAPTACIÓN CLIMÁTICA

$\uparrow 25\%$ en precio de venta (calidad premium) + $\downarrow 20\%$ en costes de insumos.

LIMITACIONES Y BUENAS PRÁCTICAS

1 SUELOS CALCÁREOS (PH >8,0)

Ajustar dosis a $\uparrow 20\%$ kg/ha para mejorar la biodisponibilidad de Fe^{2+} .

2 VARIEDADES SENSIBLES

En Fino 49, evitar aplicaciones foliares en floración avanzada.

3 COMPATIBILIDAD QUÍMICA

No mezclar con sulfatos (reaccionan con CaCO_3) ni quelatos de Cu.

Elaborado por el Departamento Técnico de Aurelian Biotech | Febrero 2025

Descubra más en: <https://biaurelian.com/>

Palabras clave: Limón Fino, Phytophthora, zumo, salinidad, agricultura ecológica, postcosecha.

REFERENCIAS CIENTÍFICAS

1. Romero-Aranda, R., et al. (2021). Salinity Tolerance in Lemon: Physiological and Molecular Responses. *Frontiers in Plant Science*, 12, 681234.
2. Alfaro-Lassala, F., et al. (2022). Integrated Management of Alternaria Brown Spot in Lemon. *Plant Disease*, 106(4), 1120-1128.
3. García-Sánchez, F., et al. (2020). Vitamin C Biosynthesis in Citrus: Role of Light and Mineral Nutrition. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 68(24), 6543-6551.